

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 9 月 18 日 (18.09.2003)

PCT

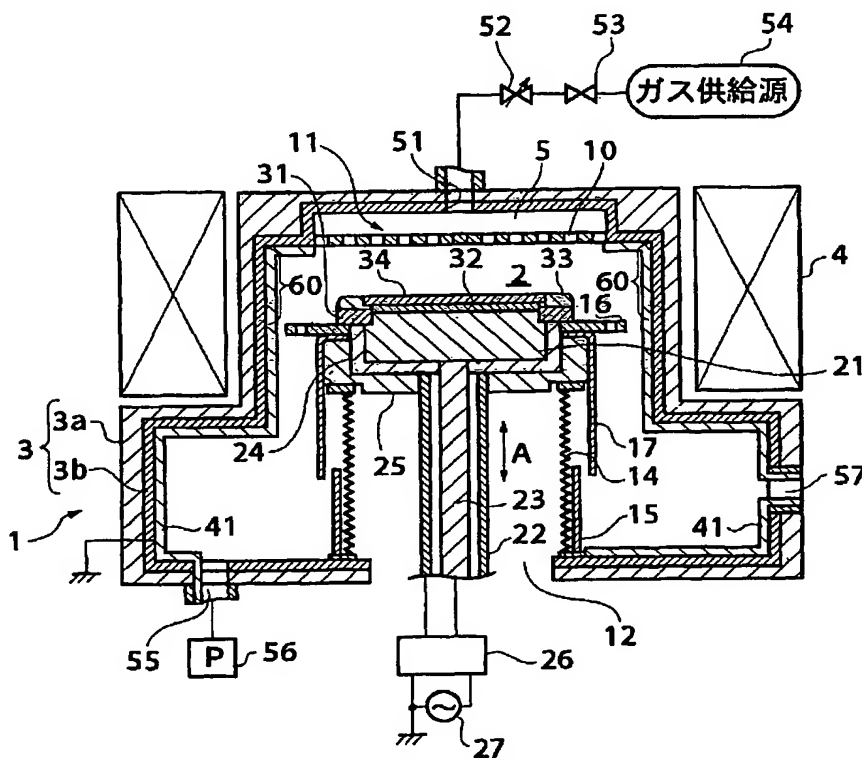
(10) 国際公開番号
WO 03/077300 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/3065 [JP/JP]; 〒107-8481 東京都 港区 赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/02773
- (22) 国際出願日: 2003 年 3 月 10 日 (10.03.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-65265 2002 年 3 月 11 日 (11.03.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大藪 淳 (OOY-ABU, Jun) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県 韮崎市 藤井町 北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP). 奥石 公 (KOSHIISHI, Akira) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県 韮崎市 藤井町 北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 渡部 敏彦 (WATANABE, Toshihiko); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門 1 丁目 17 番 1 号 虎ノ門 5 森ビル 8 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PLASMA PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称: プラズマ処理装置





(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AU, BA, BB, BR, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, DM, DZ, EC, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MA, MG, MK, MN, MX, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, RO, SC, SG, TN, TT, UA, US, UZ, VC, VN, YU, ZA.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 処理室内におけるCF系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができるプラズマ処理装置が提供される。プラズマエッチング処理装置1は、内部に処理室2を画成すべく直径が下部において大きく上部において小さいプラズマ処理容器3を備える。処理室2が所定の真空雰囲気中に減圧され、CF系ガスを含む処理ガスが処理室2に導入されると、処理ガスがプラズマ化され、半導体ウエハ34に所望の微細加工が施される。プラズマによるCF系ガスの分解成分から生成されるCF系ポリマーの固体粒子が飛散して内壁3b及び処理室内部品2の表面に固着してCF系ポリマーのデポジションが堆積するのを防止するためプラズマ処理容器3の内壁3bの表面には所定面積に亘ってY₂O₃溶射被膜41が被覆されている。

明 細 書

プラズマ処理装置

5 技術分野

本発明は、プラズマ処理装置に関する。

背景技術

10 プラズマ処理装置、例えばプラズマエッチング処理装置は、半導体製造工程において被処理体である半導体ウェハ等の表面の微細加工を行うために使用されている。

従来のプラズマエッチング処理装置は、エッチング反応ガスが導入される処理容器と、処理容器の内部において互いに対向して平行に配された処理室内部品としての上部電極及び下部電極とを備える。下部電極の上には半導体ウェハが配置され、この下部電極に高周波電力を印加することにより励起されて上部電極及び下部電極間に発生したプラズマによってエッチング反応ガスを解離させ、これにより生じたラジカル成分によって半導体ウェハをエッチングする。一般的に、下部電極はアルミニウムで構成され、上部電極はカーボンによって構成される。

20 処理容器の内壁や処理室内部品の材料としては、 Al_2O_3 （アルミナ）製セラミック、 SiO_2 、 Qz （石英）、 C （カーボン）等が用いられているのに対して、処理容器内に導入される処理ガスとしては、 CF （フッロカーボン）系ガスが広く使用されている。この場合、処理容器の内壁や処理室内部品の表面には、 CF 系ガスのプラズマ処理による反応副生成物である CF 系ポリマーが生成される。

25 斯かる CF 系ポリマーの堆積により形成されたデポジションは、処理

容器の内壁からパーティクルとして剥離して飛散し、ついには被処理物としての半導体ウェハに固着し、その結果、製品歩留まり率を低下させる。

上記デポジションの堆積を抑制するためには、従来は処理容器の内壁
5 を 200 ~ 300℃ に加熱したり、堆積したデポジションを除去するために処理容器の内壁の定期クリーニングの頻度を増すことが行われていた。

しかしながら、処理容器の内壁の 220 ~ 300℃ への加熱は、断熱構造化による処理装置の大型化、加熱のための電力使用量の増大、コスト高をもたらし、さらには、定期クリーニングの頻度の増大は、労力の
10 増大やそのために時間がかかるという問題がある。

本発明の目的は、処理室内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができるプラズマ処理装置を提供することにある。

15 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明によれば、内部でプラズマを励起して被処理物の表面を微細加工する処理容器と、前記処理容器の内部に配された処理室内部品とを有するプラズマ処理装置において、前記処理容器の内壁の表面及び前記処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面
20 が所定面積に亘って Y_2O_3 溶射被膜で被覆されているプラズマ処理装置が提供される。

前記所定面積は次式を満たす表面積 S (m^2) 以上であることが好ましい。

$$S = 6.554 A / (t \times 5 \times 10^6)$$

25 ただし、 A は前記処理容器におけるガス流量 (sccm)、 t は前記 Y_2O_3 溶射被膜の厚さ (m) を示す。

前記所定面積は 0.65 m^2 以上であることが好ましい。

前記所定面積は 0.91 m^2 以上であることがさらに好ましい。

前記処理室内部品は上部電極又は下部電極から成ることが好ましい。

本発明におけるプラズマ処理装置は、コンタクトプロセスに用いられることが好ましい。

本発明におけるプラズマ処理装置は、セルフアラインコンタクトプロセスに用いられることがさらに好ましい。

図面の簡単な説明

10 図 1 は、本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置の概略構成を示す図である。

図 2 は、図 1 における Y_2O_3 溶射被膜 41 が被覆された内壁 3b の表面積と CF 系ガス流量との関係を示したグラフである。

15 図 3 は、図 1 における処理室 2 内のパーティクルの数と高周波電源 27 による高周波電力印加時間との関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意研究を行った結果、内部でプラズマを励起して被処理物の表面を微細加工する処理容器と、処理容器の内部に配された処理室内部品とを有するプラズマ処理装置において、
20 処理容器の内壁の表面及び処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積、好ましくは 0.65 m^2 以上、さらに好ましくは 0.91 m^2 以上に亘って Y_2O_3 溶射被膜で被覆されていると、 Y_2O_3 溶射被膜と CF 系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室内における
25 CF 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができることを見出した。

また、本発明者は、上部電極又は下部電極の表面が Y_2O_3 溶射被膜で被覆されていると、 Y_2O_3 溶射被膜とCF系ポリマーとを有効に反応させることができ、もって処理室内におけるCF系ポリマーのデポジションの堆積を有効に低減することができることを見出した。

5 本発明は、上記研究の結果に基づいてなされたものである。

以下、本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置を図面を参照して詳述する。

図1は、本発明の実施の形態に係るプラズマ処理装置の概略構成を示す図である。

10 図1において、プラズマエッチング処理装置1は、内部に処理室2を形成すべく直径が下部において大きく上部において小さいプラズマ処理容器3を備える。プラズマ処理容器3は、その上部において環状の永久磁石4が外嵌されている。

15 プラズマ処理容器3は、その頂部内側に下向きの凹部5を有し、底部の中央部において開口12を有する。プラズマ処理容器3は、アルマイト処理されたアルミニウム製の外壁部3a、及び Al_2O_3 セラミック製の内壁3bの2層構造をなす。

20 プラズマ処理容器3において、頂部の凹部5は複数の孔10があけられた上部電極11で閉鎖され、底部の開口12は、該底部から立設されたステンレス等の導電性材料製のベローズ14を介して排気リング16等によって閉鎖されている。ベローズ14は、プラズマ処理容器3の底部に立設された第1のベローズカバー15と、第1のベローズカバー15に嵌合するように排気リング16に固定された第2のベローズカバー17によって保護されている。

25 排気リング16はその中央部に下部電極21を有し、下部電極21の下面には、プラズマ処理容器3の下方から延びると共に、酸化処理され

た A 1 等の導電性材料製の管状部材 2 2 と、管状部材 2 2 内に収容されていると共に下部電極 2 1 を図中 A 方向に昇降させる昇降軸 2 3 が固定されている。下部電極 2 1 は、その下面及び側面が電極保護部材 2 4 で保護され、さらに電極保護部材 2 4 は、その下面及び側面が導電性部材 2 5 で覆われている。昇降軸 2 3 には、整合器 2 6 を介して高周波電源 2 7 が接続されている。

下部電極 2 1 の上面周囲にはインシュレータリング 3 1 が配され、インシュレータリング 3 1 の内側において下部電極 2 1 の上面には、静電チャック 3 2 が配されている。また、インシュレータリング 3 1 の上にはフォーカスリング 3 3 が配され、フォーカスリング 3 3 の内側において静電チャック 3 2 の上には、被処理物としての半導体ウェハ 3 4 が載置される。

上部電極 1 1、第 1 のペローズカバー 1 5、第 2 のペローズカバー 1 7、排気リング 1 6、下部電極 2 1、電極保護部材 2 4、インシュレータリング 3 1、静電チャック 3 2、及びフォーカスリング 3 3 は、処理室内部品を構成する。

プラズマ処理容器 3 は、その頂部にガス供給口 5 1 を有し、このガス供給口 5 1 には流量調整弁 5 2 及び開閉弁 5 3 を介して処理室 2 内への処理ガス供給のためのガス供給源 5 4 が接続され、且つその底部に排気口 5 5 を有し、この排気口 5 5 には、処理室 2 内を真空引きする真空ポンプ 5 6 が接続されている。プラズマ処理容器 3 は、さらに、その下部側部に、半導体ウェハ 3 4 を搬入出するための被処理物搬送口 5 7 を備える。

また、プラズマ処理容器 3 の内壁 3 b の表面には Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆されており、この Y_2O_3 溶射被膜 4 1 は接地されている。

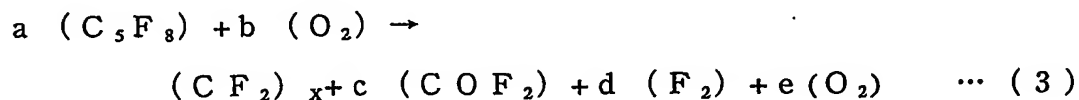
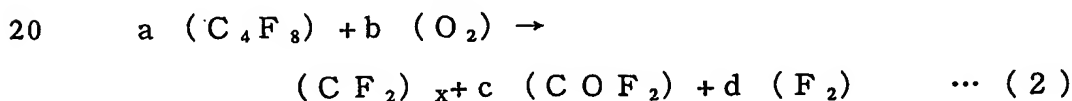
このように構成されたプラズマエッチング処理装置 1 は、不図示の駆

動機構によって昇降軸 2 3 を矢印 A 方向に移動させて半導体ウエハ 3 4 の位置調整を行う。高周波電源 2 7 により昇降軸 2 3 を介して、例えば、1 3 . 5 6 M H z の高周波電力を下部電極 2 1 に印加する。

さらに、真空ポンプ 5 6 により処理室 2 を所定の真空雰囲気减压し、
5 ガス供給源 5 4 からガス供給口 5 1 を介して C F 系ガスを含む処理ガスを処理室 2 に導入すると、上部電極 1 1 と下部電極 2 1 との間にグロー放電が生じて処理ガスがプラズマ化される。これにより、マスキングされている半導体ウエハ 3 4 に所望の微細加工が施される。この際、プラズマによる C F 系ガスの分解成分から生成される C F 系ポリマーの固体
10 粒子が飛散するが、プラズマ処理容器 3 の内壁 3 b の表面には Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆されているので、内壁 3 b 及び処理室内部品の表面への C F 系ポリマーのデポジションの堆積は防止される。

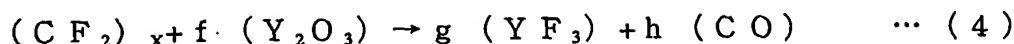
以下、 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が処理室 2 内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を抑制するメカニズムを詳述する。

15 プラズマ処理において C_4F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_8 を C F 系ガスとして用いる場合には、必ず O_2 を併用するのでデポジションたる CF_2 ポリマーは以下の式 (1) ~ (3) で示されるように生成される。



但し、 X 、 a 、 b 、 c 、 d 、 e は自然数である。

25 上記のように生成した CF_2 ポリマーは、内壁 3 b に溶射被膜 4 1 として被覆された Y_2O_3 と以下に示すように反応する。



但し、 X 、 f 、 g 、 h は自然数である。

式(4)で示した CF_2 ポリマーと Y_2O_3 との反応により、内壁3b及び処理室内部品における CF_2 ポリマーのデポジションの堆積を低減
5 することができる。

図2は、図1における Y_2O_3 溶射被膜41が被覆された内壁3bの表面積とCF系ガス流量との関係を示したグラフである。

図2のグラフの関係式は、以下のように得られた。

処理室2内を流れるCF系のガス流量が A (sccm) (sccmは
10 基準温度における体積流量(cm^3/min)であり、 A (sccm)は
 $A \times 10^{-6}$ (m^3/min)と同義)、即ち $7.44 \times 10^{-7}A$ (mol
/sec)であるとき、真空ポンプ56の排気能力と処理室2内を流れる
CF系ガスの F に相当する質量との関係から、CF系ガスの流量の2
0%である $7.44 \times 10^{-7}A \times 0.2 = 1.49 \times 10^{-7}A$ (mol
15 /sec)の流量に相当するモル数のCF系ガスが処理室2に残る。

また、式(1)～(3)中の CF_2 ポリマーの重合度 X に対する a の
比がCF系ガスが CF_2 ポリマーに全て変換されたとしても2であるこ
と、及び式(4)中の CF_2 ポリマーの重合度 X に対する f の比は3で
あることから、単位時間当りに必要な Y_2O_3 溶射被膜41のモル数は、
20 処理室2に残るCF系ガスの流量に相当するモル数の66% ($2 \times 1/3$)
にあたる、 $1.49 \times 0.66 = 9.92 \times 10^{-8}A$ (mol/sec)である。

また、 CF_2 ポリマーが Y_2O_3 溶射被膜41にデポジションする割合
は、(側壁60の表面積) / ((上部電極11, 21の表面積) + (側
25 壁60の表面積))で表わされ、最小でも8% (上部電極11と下部電
極21の距離20mm)であること及び Y_2O_3 溶射被膜41の寿命とし

て側壁 6 0 の構成部品の寿命に相当する 1 0 0 0 時間は少なくとも必要であることから、 CF_2 ポリマーのデポジションを回避するための Y_2O_3 溶射被膜 4 1 の必要モル数は、 $9.92 \times 10^{-8} \text{ A} \times 0.08 \times 1000 \times 3600 = 0.029 \text{ A (mol)}$ となる。

- 5 また、 Y_2O_3 の分子量は約 226 であることから、 CF_2 ポリマーのデポジションを回避するための Y_2O_3 溶射被膜 4 1 の必要質量は、 $0.029 \text{ A} \times 226 = 6.554 \text{ A (g)}$ となる。

- さらに、 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 の厚さが $1 \times 10^{-4} \text{ (m)}$ であること及び Y_2O_3 の比重が $5 \times 10^6 \text{ (g/m}^3\text{)}$ であることから、 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆された内壁 3 b の表面積 S は $S = 6.554 \text{ A} / (1 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^6) \text{ (m}^2\text{)}$ となり、図 2 の関係式 $S = 0.0131 \text{ A (m}^2\text{)}$ が得られる。

- 図 2 において、直径 200 mm 程度以下の半導体ウェハ用装置の場合、 CF 系ガス流量は最大 50 sccm 程度であることから、 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆される内壁 3 b の表面積は、 0.65 m^2 以上であるのが好ましい。

- また、直径 300 mm 程度以下の半導体ウェハ用装置の場合、 CF 系ガス流量は最大 70 sccm 程度であることから、 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆される内壁 3 b の表面積は、 0.91 m^2 以上であるのが好ましい。

- 20 本実施の形態によれば、処理室 2 の内壁 3 b がプラズマに曝される領域の広い面積に亘って Y_2O_3 溶射被膜 4 1 で被覆されているので、内壁 3 b の Y_2O_3 溶射被膜 4 1 と CF 系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室 2 内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を低減
- 25 することができる。

本実施の形態では、 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 を内壁 3 b の表面に被覆した

が、これに限定されることはなく、処理室内部品、特に、C F系ガスをプラズマ化する上部電極 1 1、下部電極 2 1 の表面に Y_2O_3 溶射被膜 4 1 を被覆すると、生成した C F系ポリマーと Y_2O_3 とをより有効に反応させることができ、もって処理室 2 内における C F系ポリマーのデポジ
5 ションの堆積をより有効に低減することができる。

また、本実施の形態では、プラズマ処理容器 3 の外周に永久磁石 4 を配設した磁場アシスト方式のプラズマエッチング処理装置 1 を例に説明したが、これに限定されるものではなく、他の方式、例えば、永久磁石 4 を設ける代わりに、上部電極 1 1 及び下部電極 2 1 の双方に高周波電
10 力を印加してプラズマを発生させるイオンアシスト方式のプラズマエッチング処理装置 1 についても同様に適用できることができるのはいうまでもない。

以下、プラズマ処理容器 3 の内壁 3 b の表面に Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆された本発明のプラズマエッチング処理装置 1 及び従来のプラズマ
15 エッチング処理装置を用いたときの処理室 2 内のパーティクルの数と高周波電源 2 7 による高周波電力印加時間との関係の比較検討結果を示す。

この検討は、真空ポンプ 5 6 として排気速度が $1.3 \text{ m}^3/\text{sec}$ のターボ分子ポンプを用いて行い、処理室 2 の内壁 3 b の表面に表面積 0.7 m^2 に亘って Y_2O_3 溶射被膜 4 1 を被覆して行った。

20 本実施例では、処理室 2 の G N D 電位の部位、即ち内壁 3 b に上記 Y_2O_3 溶射被膜 4 1 を被覆するように構成しているが、少なくとも上部電極 1 1 と下部電極 2 1 に挟まれる処理空間及びその近傍空間の G N D 電位の部位、即ち側壁 6 0 付近に Y_2O_3 溶射被膜 4 1 を形成することが好ましい。

25 図 3 は、図 1 における処理室 2 内のパーティクルの数と高周波電源 2 7 による高周波電力印加時間との関係を示すグラフである。

図 3 において、折れ線 A は、従来のプラズマエッチング処理装置の場合、折れ線 B は、内壁 3 b に Y_2O_3 溶射被膜 4 1 が被覆された本発明のプラズマエッチング処理装置 1 の場合を夫々示す。

折れ線 A で示されるように、従来のプラズマエッチング処理装置の場合
5 合は、高周波電力印加時間が経過すると共に、パーティクルの数が急激に増加し、5 時間経過時に約 30 個、10 時間経過時に約 220 個、15 時間経過時には約 330 個となる。15 時間経過時以降の測定は行っていないが、さらに増加すると予想される。

これに対して、折れ線 B で示されるように、内壁 3 b に Y_2O_3 溶射被
10 膜 4 1 が被覆された本発明のプラズマエッチング処理装置 1 の場合は、高周波電力印加時間が経過してもパーティクルの数が急激に増加せず、175 時間に亘ってほぼ 20 個以下であり、最高でも 40 個以下に抑えられている。

この検討結果に示されるように、処理室 2 の内壁 3 b に Y_2O_3 溶射被
15 膜 4 1 を被覆することにより、処理室 2 内のパーティクルの数を低減すること、即ち、内壁 3 b 及び処理室内部品における CF 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができることが分かる。

また、本発明のプラズマエッチング処理装置 1 は、処理室 2 内におけるデポジションの堆積が低減されたことにより、定期クリーニングを行
20 う間隔を従来の 30 時間から 150 時間に延長することができる。

さらに、排気速度がより大きい大型化されたターボ分子ポンプ、例えば排気速度が $2.2 \text{ m}^3/\text{sec}$ のターボ分子ポンプを用いると、処理室 2 内に浮遊する CF 系の微小なデポジションや分解された CO 等を処理室 2 内に滞留させることなく、速やかに処理室 2 の外へ排出することが
25 できるので、処理室 2 内における CF 系ポリマーのデポジションの堆積をさらに低減することができる。

上述した本発明のプラズマエッチング処理装置 1 をコンタクトプロセス、特にセルフアラインコンタクトプロセスに用いた場合、式 (4) で発生する C O は、C F 系ガスがプラズマによって解離した際生じる活性種のフッ素ラジカル (F*) を失活させ、S i N (シリコンナイトライド) 及び下地 S i (シリコン) に対する選択比を向上させることができる。

産業上の利用可能性

以上詳細に説明したように、本発明のプラズマ処理装置によれば、処理容器の内壁の表面及び処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積に亘って Y_2O_3 溶射被膜で被覆されているので、 Y_2O_3 溶射被膜と C F 系ポリマーとを反応させることができ、もって処理室内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を低減することができる。

また、所定面積が $S = 6.554 A / (t \times 5 \times 10^6)$ を満たす表面積 S (m^2) 以上であるので、処理室内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

また、所定面積が $0.65 m^2$ 以上であるので、装置が直径 200 mm 程度以下の被処理物用の場合に処理室内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

また、所定面積が $0.91 m^2$ 以上であるので、装置が直径 300 mm 程度以下の被処理物用の場合に処理室内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を確実に低減することができる。

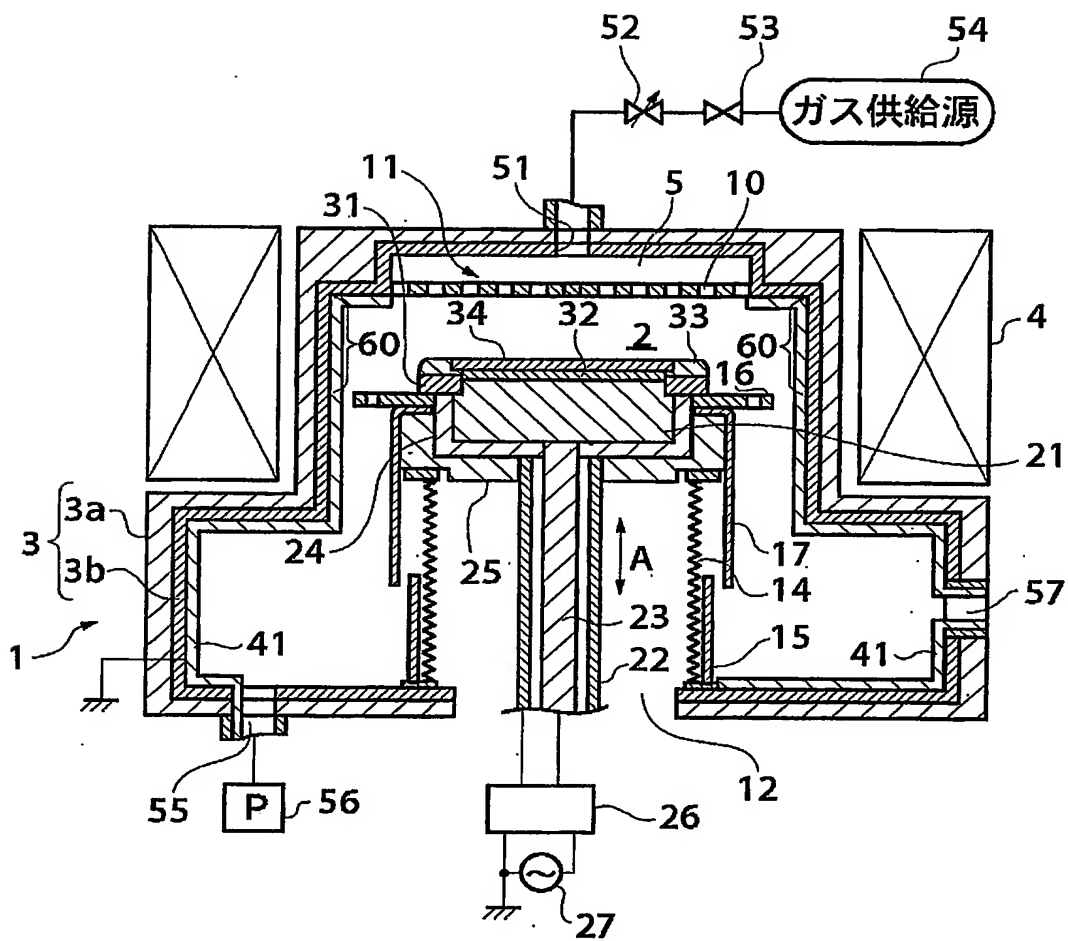
また、処理室内部品は上部電極及び下部電極の少なくとも一方から成るので、 Y_2O_3 溶射被膜と C F 系ポリマーとを有効に反応させることができ、もって処理室内における C F 系ポリマーのデポジションの堆積を有効に低減することができる。

また、コンタクトプロセスに用いられるので、シリコンナイトライド及び下地シリコンに対する選択比を向上させることができる。

請 求 の 範 囲

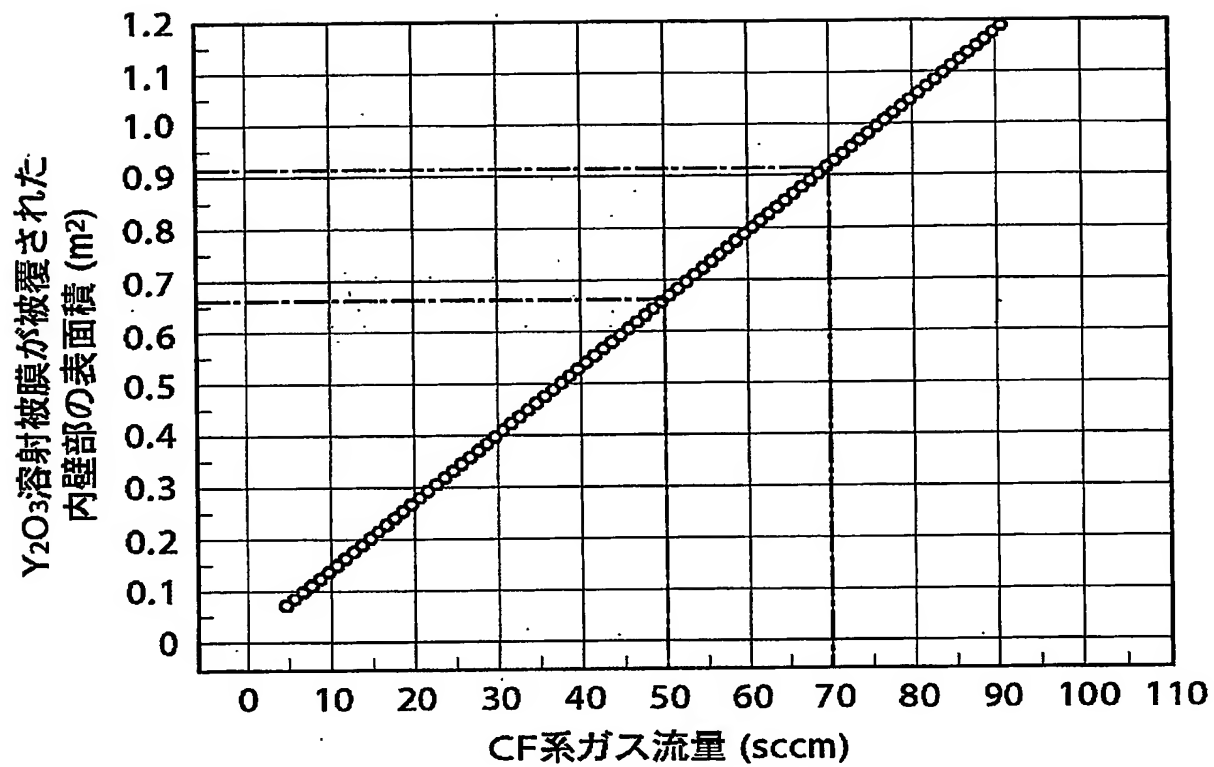
1. 内部でプラズマを励起して被処理物の表面を微細加工する処理容器と、前記処理容器の内部に配された処理室内部品とを有するプラズマ
- 5 処理装置において、前記処理容器の内壁の表面及び前記処理室内部品の表面の少なくとも一方の表面が所定面積に亘って Y_2O_3 溶射被膜で被覆されていることを特徴とするプラズマ処理装置。
2. 前記所定面積は、次式を満たす表面積 S (m^2) 以上であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のプラズマ処理装置。
- 10 $S = 6.554 A / (t \times 5 \times 10^6)$
ただし、 A は前記処理容器におけるガス流量 (s c c m)、 t は前記 Y_2O_3 溶射被膜の厚さ (m) を示す。
3. 前記所定面積は $0.65 m^2$ 以上であることを特徴とする請求の範囲第2項記載のプラズマ処理装置。
- 15 4. 前記所定面積は $0.91 m^2$ 以上であることを特徴とする請求の範囲第3項記載のプラズマ処理装置。
5. 前記処理室内部品は上部電極及び下部電極の少なくとも一方から成ることを特徴とする請求の範囲第1項記載のプラズマ処理装置。
6. コンタクトプロセスに用いられることを特徴とする請求の範囲第
- 20 1項記載のプラズマ処理装置。
7. セルフアラインコンタクトプロセスに用いられることを特徴とする請求の範囲第6項記載のプラズマ処理装置。

图 1



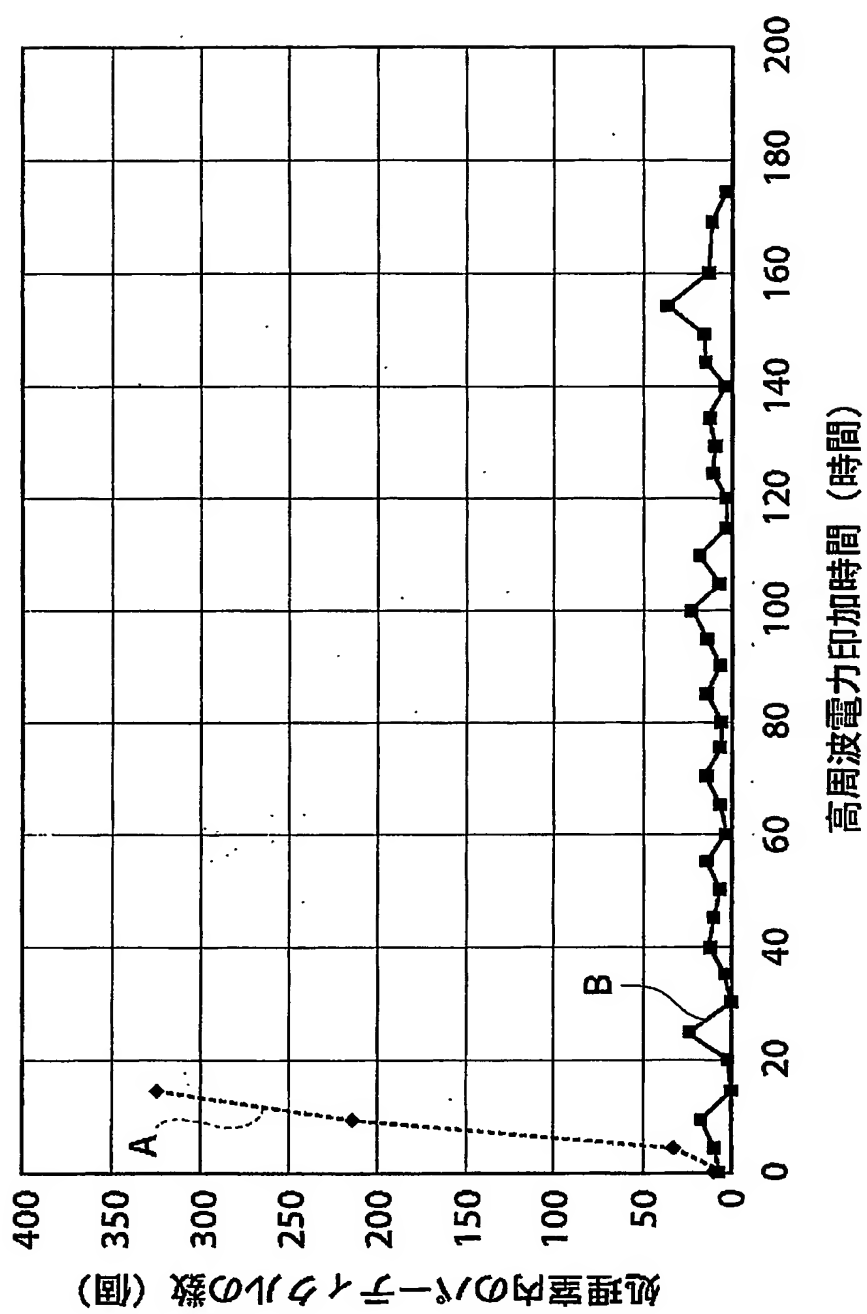
2/3

図 2



3/3

図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/3065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-139365 A (Taiheiyo Cement Corp.), 22 May, 2001 (22.05.01), Par. Nos. [0005] to [0012] (Family: none)	1, 6, 7
X Y	JP 11-214365 A (Kyocera Corp.), 06 August, 1999 (06.08.99), Par. Nos. [0013] to [0036] (Family: none)	1, 6, 7 5
Y A	JP 07-245295 A (Tokyo Electron Ltd.), 19 September, 1995 (19.09.95), Par. Nos. [0011] to [0035] (Family: none)	5 2-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May, 2003 (15.05.03)

Date of mailing of the international search report

27 May, 2003 (27.05.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ H01L21/3065

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ H01L21/3065

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-139365 A (太平洋セメント株式会社) 2001.05.22, 第5~12段落 (ファミリーなし)	1, 6, 7
X, <u>Y</u>	JP 11-214365 A (京セラ株式会社) 1999.08.06, 第13~36段落 (ファミリーなし)	1, 6, 7, <u>5</u>
<u>Y</u> , A	JP 07-245295 A (東京エレクトロン株式会社) 1995.09.19, 第11~35段落 (ファミリーなし)	<u>5</u> , 2-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.05.03

国際調査報告の発送日

27.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今井 淳一

印

4R

9055

電話番号 03-3581-1101 内線 6758